UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER **N° 75**

FACULTE DE MEDECINE

DE L'EMPLOI

DE

L'INDIGO-CARMIN

DANS

L'EXPLORATION FONCTIONNELLE DES REINS

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 29 Juin 1910

PAR

Maurice TAPIE

Né à Bône (Algérie), le 24 août 1881

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examinateurs de la Thèse

RAUZIER, Professeur, *Président.*
GRANEL, Professeur,
JEANBRAU, Agrégé,
RICHE, Agrégé,

Assesseurs

MONTPELLIER
IMPRIMERIE GUSTAVE FIRMIN, MONTANE ET SICARDI
Rue Ferdinand-Fabre et quai du Verdanson

1910

DE L'EMPLOI

DE

L'INDIGO-CARMIN

DANS

L'EXPLORATION FONCTIONNELLE DES REINS

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER N° 75

FACULTE DE MEDECINE

DE L'EMPLOI

DE

L'INDIGO-CARMIN

DANS

L'EXPLORATION FONCTIONNELLE DES REINS

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 29 Juin 1910

ACAD. MONTPELLIER BIBL.

PAR

Maurice TAPIE

Né à Bône (Algérie), le 24 août 1881

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examinateurs de la Thèse

RAUZIER, Professeur, *Président.*
GRANEL, Professeur,
JEANBRAU, Agrégé,
RICHE, Agrégé,
Assesseurs.

MONTPELLIER
IMPRIMERIE GUSTAVE FIRMIN, MONTANE ET SICARDI
Rue Ferdinand-Fabre et quai du Verdanson

1910

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Administration

MM. MAIRET (✲). . . . . DOYEN
SARDA. . . . . ASSESSEUR
IZARD . . . . . SECRÉTAIRE

Professeurs

Clinique médicale	MM. GRASSET (✲). Chargé de l'enseign[t] de pathol. et thérap. génér
Clinique chirurgicale	TEDENAT (✲).
Thérapeutique et matière médicale. . . .	HAMELIN (✲)
Clinique médicale.	CARRIEU.
Clinique des maladies mentales et nerv.	MAIRET (✲).
Physique médicale	IMBERT.
Botanique et hist. nat. méd.	GRANEL.
Clinique chirurgicale	FORGUE (✲).
Clinique ophtalmologique.	TRUC (✲).
Chimie médicale.	VILLE.
Physiologie	HEDON.
Histologie	VIALLETON.
Pathologie interne	DUCAMP.
Anatomie.	GILIS (✲).
Clinique chirurgicale infantile et orthop.	ESTOR.
Microbiologie	RODET.
Médecine légale et toxicologie	SARDA.
Clinique des maladies des enfants	BAUMEL.
Anatomie pathologique	BOSC.
Hygiène.	BERTIN-SANS (H.)
Pathologie et thérapeutique générales . .	RAUZIER. Chargé de l'enseignemen de la clinique médicale.
Clinique obstétricale.	VALLOIS.

Professeurs adjoints : MM. DE ROUVILLE, PUECH, MOURET
Doyen honoraire : M. VIALLETON
Professeurs honoraires : MM. E. BERTIN-SANS (✲), GRYNFELTT
M. H. GOT, *Secrétaire honoraire*

Chargés de Cours complémentaires

Clinique ann. des mal. syphil. et cutanées	MM. VEDEL, agrégé.
Clinique annexe des mal. des vieillards. .	VIRES, agrégé.
Pathologie externe	LAPEYRE, agr. lib.
Clinique gynécologique.	DE ROUVILLE, prof. adj.
Accouchements..	PUECH, Prof. adj.
Clinique des maladies des voies urinaires	JEANBRAU, agr.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURET, Prof. adj.
Médecine opératoire.	SOUBEYRAN, agrégé.

Agrégés en exercice

MM. GALAVIELLE	MM. SOUBEYRAN	MM. LEENHARDT
VIRES	GUERIN	GAUSSEL
VEDEL	GAGNIERE	RICHE
JEANBRAU	GRYNFELTT Ed.	CABANNES
POUJOL	LAGRIFFOUL.	DERRIEN

Examinateurs de la Thèse

MM. RAUZIER, *président.* | JEANBRAU, *agrégé.*
GRANEL, *professeur.* | RICHE, *agrégé.*

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur ; qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation

A LA MÉMOIRE

DE MON PÈRE ET DE MON FRÈRE

A MA MÈRE

A MA FEMME

A MON FRÈRE Pierre TAPIE

AVOCAT

Qu'il soit assuré de ma vive affection
et de ma reconnaissance émue.

A MES SŒURS

A MES BEAUX-PARENTS

A MES BEAUX-FRÈRES ET BELLES-SŒURS

M. TAPIE.

A MON MAITRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR-AGRÉGÉ JEANBRAU

CHEF DU SERVICE DES MALADIES DES VOIES URINAIRES

Qui m'inspira le sujet de cette thèse et dont je m'honore d'avoir été l'élève. Qu'il veuille bien croire en mes sentiments de profonde gratitude pour toutes les preuves d'amitié dont il fut si prodigue à mon égard.

A MES MAITRES

DE LA FACULTÉ DE PARIS ET DE MONTPELLIER

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR RAUZIER

M. TAPIE.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GRANEL

A MONSIEUR LE PROFESSEUR-AGRÉGÉ RICHE

A MONSIEUR LE DOCTEUR MAURICE JOURDAN

Nos affectueuses relations m'ont permis d'apprécier à la fois le charme de son amitié et l'utilité de ses conseils autorisés.

A TOUS MES AMIS

M. TAPIE.

DE L'EMPLOI

DE

L'INDIGO-CARMIN

DANS

L'EXPLORATION FONCTIONNELLE DES REINS

INTRODUCTION

Avant d'intervenir sur un rein, il est de toute nécessité de savoir si son congénère existe et s'il est sain. Le chirurgien ne sait jamais, en effet, si au cours de l'opération tentée pour enlever un calcul, ouvrir un abcès, redresser une coudure urétérale, il ne sera pas obligé de faire la néphrectomie pour guérir d'emblée son malade ou parer à une hémorragie incoercible.

Aussi, depuis dix ans, les chirurgiens ont-ils expérimenté avec empressement les méthodes d'exploration des fonctions rénales que leur proposaient les physiologistes : l'élimination de la fuschine (Bouchard), du bleu de méthylène (Achard et Castaigne), de la phloridzine (Achard et Delamare), de la rosaniline (Lépine), la cryoscopie comparée du sang et de l'urine (Koranyi, Vaquez et Bousquet, Léon Bernard), etc.

C'est à ces savants que revient le mérite d'avoir trouvé des moyens rigoureux de connaître la valeur fonctionnelle des reins. Mais il était nécessaire que ces notions fussent vérifiées par la clinique, et c'est ce qu'ont fait les chirurgiens qui ont étudié les résultats de la néphrectomie pratiquée d'après les indications de ces différentes méthodes.

A l'heure actuelle, si la chirurgie rénale a pris le magnifique essor qui lui permet de sauver chaque année un plus grand nombre de malades, elle le doit en partie aux procédés que nous venons d'indiquer. Mais le problème ne consistait pas seulement à déterminer la valeur fonctionnelle globale de la sécrétion urinaire. Il fallait préciser l'état de chaque rein, envisagé isolément, recueillir séparément son urine pour en faire l'examen histologique, bactériologique, chimique, cryoscopique, vérifier son pouvoir d'élimination, après introduction dans le sang de bleu, de phloridzine, etc. C'est ce qu'ont permis deux méthodes admirables, qui sont presque entièrement françaises, si l'on considère que l'homme qui crée une méthode pratique rend autant de services que celui qui en a eu l'idée première, mais n'a pu la réaliser : 1° le cathétérisme urétéral ; 2° la séparation intra-vésicale des urines.

Le cathétérisme urétéral est entré définitivement dans la pratique vers 1898, le jour où Albarran eut imaginé son urétéro-cystoscope à onglet, décrit par Léon Imbert dans sa thèse. Quant à la séparation des urines, c'est à Luys qu'on doit de la réaliser aisément dans la plupart des cas, grâce à un appareil, aujourd'hui universellement employé.

En recueillant séparément les urines de chaque rein, après injection de bleu, de phloridzine, etc., le chirurgien

obtient des notions précises sur le travail fourni par chaque rein. Evidemment, ces explorations nécessitent un long apprentissage, et ne sont pas dépourvues d'une certaine complication. Mais, quand il s'agit de la vie humaine, ces considérations ne doivent pas entrer en ligne de compte. Si l'on a le devoir de tenter de les réduire au minimum, pour les mettre à la portée du plus grand nombre de médecins, il faut se garder de les rejeter *a priori*, à cause de leur complexité.

Toutefois, lorsque les circonstances rendent difficile la pratique du cathétérisme urétéral à demeure, la récolte à intervalles réguliers des urines colorées, etc., le chirurgien est bien obligé de recourir aux seuls moyens qui sont à sa portée. C'est ainsi que l'examen chimique, histologique et bactériologique des urines de chaque rein, recueillies par la séparation des urines, et l'épreuve de l'indigo-carmin, sont couramment employées par notre maître, M. Jeanbrau, pour poser l'indication d'une néphrectomie. Il n'a jamais été, jusqu'ici, induit en erreur par cette épreuve.

L'épreuve de l'indigo-carmin, substance dépourvue de toute toxicité, que l'on injecte dans la fesse et qui commence à s'éliminer dix minutes après, présente des avantages considérables comme simplicité de technique, rapidité d'exécution, facilité d'interprétation. Il faut la combiner à la séparation des urines ou au cathétérisme urétéral. Mais elle facilite ce dernier en colorant les éjaculations urétérales et en permettant ainsi la découverte rapide des méats. En quarante minutes environ, l'examen est terminé. Le chirurgien le fait lui-même d'un bout à l'autre et n'a plus qu'à envoyer les échantillons d'urine au laboratoire. Mais il a obtenu des renseignements très précieux au point de vue chirurgical : 1° la bilatéralité ou

l'unilatéralité de la pyurie ou de l'hématurie ; 2° l'absence de sécrétion d'un rein ; 3° une différence variable entre le pouvoir d'élimination de l'indigo-carmin.

Quand on compare ce rapide et facile examen à ceux qui nécessitent plusieurs heures, une surveillance minutieuse par un personnel instruit, attentif et dévoué, on voit que ses avantages sont réels. C'est parce que M. Jeanbrau a dû, pendant les premiers temps, faire fonctionner son service d'hôpital sans interne, sans externe, avec un seul infirmier, chargé à la fois des malades et de la salle d'opérations, qu'il a cherché à réduire ainsi au minimum la complexité des examens des fonctions rénales, sans toutefois risquer de fausser les résultats. Et, comme ceux-ci n'ont rien laissé à désirer, il nous a engagé à exposer cette manière de faire dans notre thèse, que nous avons dû malheureusement rédiger hâtivement, pressé par diverses circonstances.

Avant d'indiquer en quoi consiste l'épreuve de l'indigo-carmin, nous allons résumer en quelques lignes quelques-unes des méthodes qui ont servi à explorer les fonctions rénales. On comprendra mieux ensuite ce que l'on peut demander à chacune d'elles et les garanties qu'offre au chirurgien leur emploi successif comme contrôle mutuel.

Le *premier chapitre* est consacré à l'examen de l'urine totale.

Dans un *deuxième chapitre,* nous donnons l'état actuel de nos connaissances sur la valeur de la cryoscopie du sang et de l'urine, pour préciser la valeur des fonctions rénales.

Dans le *troisième chapitre,* nous résumons les notions les plus récentes sur l'épreuve du bleu de méthylène d'Achard et Castaigne.

Dans le *chapitre quatre,* nous décrivons l'épreuve de la glycosurie phloridzique d'Achard et Delamare.

Dans le *cinquième chapitre,* nous indiquons le principe, la technique, les résultats de l'épreuve de la polyurie expérimentale de M. Albarran.

Dans le *chapitre six,* nous étudions la technique, les résultats et les avantages de l'épreuve de Volcker et Joseph, avec l'indigo-carmin.

Quelques observations, empruntées à la pratique de notre maître, M. Jeanbrau, nous permettent de fournir des conclusions en faveur de cette épreuve, dans certaines conditions données.

CHAPITRE PREMIER

EXAMENS HISTOLOGIQUE, BACTÉRIOLOGIQUE ET ANALYSE CHIMIQUE DE L'URINE TOTALE

Cet examen doit précéder toutes les autres épreuves. Il permet de constater l'existence : 1° du sang ou d'hémoglobine ; 2° du pus ; 3° des microbes, tels que le bacille de Koch, le coli-bacille, le gonocoque, les agents secondaires des suppurations urinaires. L'inoculation au cobaye doit être faite toutes les fois que l'urine est purulente et ne contient pas ou peu de microbes. Notre maître, M. Jeanbrau, insiste beaucoup, dans son enseignement sur « *la nécessité de faire inoculer les urines de tous les pyuriques* ». Depuis qu'il a adopté cette pratique, à l'Hôpital et en clientèle, il découvre assez fréquemment des tuberculoses urinaires qu'on soignait pour des infections banales, pour de la gravelle, ou même pour des affections indépendantes de l'appareil urinaire.

Mais cet examen est destiné à permettre le diagnostic de la maladie et non à rechercher la valeur fonctionnelle des reins. Celle-ci peut être partiellement appréciée par l'examen chimique. Mais il faut pour cela adopter certaines règles, bien précisées ces dernières années par Henri et Marcel Labbé, et que Louis Bazy a récemment rappelées dans sa remarquable thèse. Tout d'abord, il

faut tenir compte des *ingesta*. « Est illogique et entaché d'erreur, tout examen d'urine qui ne tiendra pas un compte exact du régime alimentaire. Le patient dont on recueillera l'urine devra donc être préalablement soumis à un régime dosé rigoureusement, dont il ne devra pas s'écarter pendant trois jours. »

En théorie, les résultats de l'analyse chimique de l'urine globale, répétée ainsi pendant les trois jours que le malade reste à un régime alimentaire « rigoureusement dosé », doivent être très précis. Mais, en pratique, cette méthode est irréalisable. Il faudrait que les malades fussent d'une passivité inconnue en France. En Allemagne, où l'esprit de discipline étouffe toute idée de désobéissance et même de critique, on peut espérer réaliser ces conditions. Chez nous, il n'en est pas ainsi.

Dans les résultats de l'analyse chimique, une seule chose nous importe : la quantité des principes excrémentitiels éliminés par le rein, et qui se résument dans : 1° l'*urée* (ou mieux les principes azotés) ; 2° *les chlorures* ; 3° les *phosphates* ; 4° les *sulfates*.

Mais il ne sera pas possible de savoir, par des analyses de l'urine globale, si la dépuration urinaire est assurée par chaque rein isolément ou si l'un des deux est insuffisant. Tout ce que l'on peut conclure, c'est qu'il y a ou qu'il n'y a pas d'insuffisance rénale.

L'analyse chimique de l'urine recueillie isolément de chaque rein est nécessaire pour connaître la valeur fonctionnelle de chaque organe.

CHAPITRE II

VALEUR DE LA CRYOSCOPIE DU SANG DANS L'ÉTUDE DES FONCTIONS RÉNALES

L'étude de la concentration moléculaire du sang dans les maladies des reins, a été faite par Koranyi, à l'aide de la cryoscopie, et c'est en se basant sur les résultats ainsi obtenus, que Kümmel a essayé de guider l'action chirurgicale.

On sait que, à l'état normal, le point de congélation du sang, le point Δ, qui indique sa concentration moléculaire, est remarquablement fixe : on s'accorde à le fixer à — 0°56. On sait aussi que le point Δ du sérum est sensiblement égal à celui du sang.

Pour la recherche du point Δ du sang, on recueille ce liquide à l'aide d'une saignée, ou simplement avec des ventouses scarifiées (trois ventouses suffisent en moyenne). Le sérum du sang recueilli par ventouses a un point de congélation plus bas de 0°02 à 0°03 que le sang des vaisseaux, et il convient, à l'exemple de Koranyi, de faire passer à travers le sang, pendant cinq minutes, un courant d'oxygène, pour corriger cette différence, qui serait due à un excès d'acide carbonique.

Koranyi a montré que lorsqu'un seul des deux reins est suffisant dans son élimination, le point Δ du sang ne subit pas de modifications, tandis que, lorsque les deux

reins sont insuffisants, le point de congélation du sang s'abaisse. Pour cet auteur, abstraction faite des causes d'erreur dont il sera parlé, le point $\Delta = -0°57$ ou $-0°58$ indique que les deux reins ne fonctionnent pas bien. Mulon dit avec raison que des différences aussi minimes ne sont pas suffisantes pour établir le diagnostic de lésion rénale double ; la certitude pour lui commence avec $\Delta = -0°59, -0°60$. C'est le chiffre de $\Delta = -0°60$ que Kümmel indique comme limite à la néphrectomie.

Kümmel et Rumpel ont publié, dans un remarquable travail, un grand nombre d'observations dans lesquelles on a mesuré le Δ sanguin. Dans plus de 300 cas, ils ont fait les constatations suivantes :

1° Chez 123 malades n'ayant aucun soupçon de maladie rénale, ils ont trouvé, dans 78 cas, le Δ sanguin $= -0°56$; 31 fois, $-0°57$; dans 13 cas, $-0°55$; 2 fois $-0°54$, et une fois, chez une femme très anémique $-0°53$.

2° Le deuxième groupe de cas comprend des malades chez qui une lésion des deux reins avait déterminé un trouble de toute la fonction rénale :

41 cas de néphrite chronique ;
15 cas de pyélonéphrite ;
13 cas de néphrolithiase bilatérale avec pyonéphrose ;
3 cas de tuberculose bilatérale ;
3 cas de kystes du rein ;
2 cas de tumeur rénale.

Dans tous ces cas, le Δ sanguin était inférieur à $-0°58$, et, dans le plus grand nombre, atteignait de $-0°60$ à $-0°65$ (48 cas). Chez un malade atteint d'urémie grave, le Δ sanguin s'abaissa à $0°81$.

3° Dans le troisième groupe d'observations, se rangent

83 malades ayant une lésion rénale unilatérale, sans trouble de l'ensemble de la fonction rénale :

22 pyélites ;
19 lithiases rénales ;
18 pyonéphroses ;
14 tuberculoses rénales ;
8 hydronéphroses ;
2 néoplasmes.

Chez tous ces malades, la concentration du sang a varié de 0°57 à 0°55.

Les auteurs arrivent aux conclusions suivantes :

1° Lorsque le rein est intact, la concentration moléculaire du sang, grâce à la prompte régulation rénale, est constante et correspond à un point de réfrigération de — 0°56.

2° Lorsqu'il y a affection bilatérale du rein, il survient une augmentation de la concentration du sang marchant parallèlement avec une diminution de la concentration de l'urine.

3° Une affection unilatérale du rein ne cause aucun trouble de la fonction totale, s'exprimant par l'élévation de la concentration moléculaire du sang et une diminution de la concentration moléculaire de l'urine.

4° Lorsque la concentration moléculaire du sang est normale, il n'y a pas de trouble général de la fonction, qui, le plus souvent, est en rapport avec une lésion bilatérale, tandis qu'une augmentation de cette concentration laisse faire cette supposition.

M. Albarran estime ces conclusions, ainsi formulées, trop exclusives.

« *L'abaissement du* Δ *sanguin à* — 0°60 *et au-delà, dit-il, peut être indépendant de toute lésion rénale.*

» *Le Δ sanguin normal — 0°56 n'indique pas avec certitude que la fonction rénale est suffisante.*

» *Lorsqu'un seul rein est malade, le Δ du sang peut être de — 0°60.*

» *Lorsque les deux reins sont malades, le Δ sanguin peut être normal.* »

Sans contester la valeur des recherches de Kümmel, M. Albarran est d'avis qu'il est indispensable de recourir aux autres procédés d'exploration rénale, et notamment à l'analyse séparée des urines des deux reins, pour obtenir un diagnostic précis. Il reconnaît toutefois un réel intérêt à la recherche du Δ sanguin, lorsque, pour une raison quelconque, il n'est pas possible d'étudier isolément les deux urines, droite et gauche. Dans ces cas, il en arrive aux conclusions suivantes :

1° Lorsque les fonctions rénales sont insuffisantes, le Δ du sang s'abaisse à 0°58 et au-delà ; on peut soupçonner l'insuffisance rénale lorsque le Δ sanguin est de — 0°60.

2° Le $\underline{\Delta}$ sanguin peut être normal lorsque les deux reins sont malades, si, dans leur ensemble, ils représentent une élimination suffisante.

3° Le point $\underline{\Delta}$ normal du sang peut exister lorsque l'ensemble de la fonction rénale est insuffisante.

4° L'abaissement du $\underline{\Delta}$ sanguin au-dessous de — 0°60 peut être dû à des causes multiples, indépendamment de l'insuffisance rénale.

CHAPITRE III

ÉPREUVE DU BLEU DE MÉTHYLÈNE

M. le professeur Albarran résume ainsi cette importante question :

« L'épreuve du bleu de méthylène ne peut être logique que si l'élimination du bleu est soumise aux mêmes lois que celles des substances élaborées naturellement, ou qu'en tout cas, si elle obéit à des lois différentes, ces lois nous soient parfaitement connues. Voici donc quelles sont, à propos du bleu, les trois questions que nous devons nous poser :

» 1° Que savons-nous sur l'élimination du bleu ?

» 2° D'après ce que nous en connaissons, qu'avons-nous le droit de lui demander ?

» 3° N'existe-t-il pas, malgré tout, des causes d'erreur difficiles à prévoir ? »

* * *

D'après Castaigne, le bleu se présente au glomérule sous forme de leuco-dérivé incolore. Ce leuco-dérivé, arrivé au contact de l'épithélium des tubes, subit une oxydation qui le transforme en bleu. Le leuco-dérivé incolore, ou *chromogène*, peut être décelé dans l'urine, préalablement portée à l'ébullition, par l'addition de quelques gouttes d'acide acétique ; on produit ainsi une oxydation artificielle du chromogène.

Cette théorie de Castaigne n'est pas admise par tous les auteurs. Il est cependant bien certain qu'il est impossible de trouver dans le sang la moindre trace de bleu de méthylène, quelle que soit la méthode employée, et si, comme l'ont fait Albarran et Léon Bernard, on injecte ce même sang à un animal de même espèce, on voit la coloration bleue apparaître dans son urine. C'est donc bien au rein qu'appartient en dernière analyse la faculté de faire subir au bleu sa transformation ultime. Mais l'on n'a pu encore déterminer dans quelles mesures le rein était appelé à agir sur le bleu, car on ignore la quantité de bleu qui est détruite dans l'organisme. Autrement dit, comme l'a indiqué Brault, nous ne connaissons pas son *coefficient de destruction,* ce qui fait que nous ne pouvons établir le rapport qui existe entre la quantité de bleu injectée, la quantité de bleu éliminée et la perméabilité rénale. Nous ne demanderons donc pas des renseignements quantitatifs à l'épreuve du bleu. Pouvons-nous lui demander des résultats qualitatifs ?

D'après le professeur Lépine, chaque substance ayant un *coefficient spécial d'élimination,* il serait imprudent de déduire de la perméabilité normale des reins au bleu de méthylène une perméabilité égale pour toutes les substances. Cette objection ne peut influencer la valeur de la méthode ; il nous suffit de savoir que ce coefficient d'élimination est constant pour une substance donnée lorsque les conditions sont identiques.

Castaigne a d'ailleurs répondu lui-même à l'objection formulée par Lépine : « Si chaque substance a un coefficient spécial de passage à travers le rein, il n'en est pas moins vrai qu'un trouble de la perméabilité rénale gêne l'excrétion de toutes les substances, d'une façon proportionnelle à leur coefficient de passage, si bien que par la

simple étude de la perméabilité au bleu, on peut tirer des conclusions applicables à la perméabilité rénale en général. »

Cependant, il faut bien le dire, il arrive parfois que l'analyse d'urine, soit physique, soit chimique, soit physiologique, démontre que le rein est insuffisant, alors que l'épreuve du bleu décèle un fonctionnement normal. Ces différences tiennent uniquement aux différences de mise en pratique des différentes méthodes. Lorsqu'on fait l'épreuve du bleu, on injecte, à un moment donné, une quantité donnée de matière colorante. Or, dans tous les cas rapportés de dissociation des résultats entre l'épreuve du bleu et l'analyse des urines, on voit que celle-ci a été pratiquée en dehors des règles capables de fournir un point de départ précis, et l'on manque ainsi de bases pour apprécier cette élimination.

*
* *

Quels renseignements pouvons-nous espérer tirer de l'épreuve du bleu de méthylène ? Nous avons dit qu'il était impossible de tabler sur l'examen *quantitatif* de la fonction rénale ; nous ne possédons, en effet, aucun procédé rigoureux nous permettant d'apprécier la quantité exacte de bleu excrétée par les reins.

Nous ne pouvons guère attribuer une valeur plus probante aux troubles que peut présenter le *rythme* de l'élimination. Chez le sujet sain, on voit le bleu de méthylène apparaître dans l'urine une demi-heure ou une heure après l'injection. L'élimination, d'abord faible, augmente pour atteindre son maximum de la troisième à la cinquième heure ; elle décroît ensuite peu à peu. Elle est terminée au bout de 40 à 50 heures, après avoir présenté une marche parfaitement régulière. Or, on a pu observer,

dans certains cas, des intermittences et de véritables types polycycliques ayant une cause absolument indépendante de l'état du rein, puisque Chauffard les a observées au cours d'affections hépatiques.

Il nous reste donc trois données, qui sont les seules sur lesquelles nous ayons à tabler : le *début,* la *durée,* la *forme* de l'élimination. Il est bien évident, en effet, que si la puissance de travail d'un organe est diminuée, il mettra pour accomplir la même besogne un temps plus considérable qu'à l'état normal. Et c'est précisément ce que nous permet d'apprécier l'épreuve du bleu. La vitesse et la durée du travail devant être des phénomènes rigoureusement proportionnels, l'étude de l'élimination du bleu nous montrera que la durée d'élimination a été d'autant plus prolongée que le début en a été plus tardif.

Pour pouvoir utiliser les données fournies par le début et la durée de l'élimination, il convient de savoir la *forme* sous laquelle le bleu se rencontre dans les urines. Achard et Castaigne ont montré qu'il se présentait sous deux formes : à l'état de bleu et sous forme de leucodérivé incolore, le *chromogène,* qui se recolore quand on procède artificiellement à son oxydation. La nature et le mécanisme de la production du chromogène sont encore mal connus. D'après Achard et Castaigne, le chromogène, plus diffusible que le bleu, apparaît dans l'urine avant lui, et il faut, pour l'empêcher de passer, des lésions beaucoup plus marquées que pour le bleu. Voici en quels termes Achard et Castaigne ont pu, par suite, indiquer les éléments d'appréciation que l'on pouvait tirer de l'étude de l'élimination du bleu et du chromogène : « L'élimination du bleu et du chromogène à la fois, dans le délai régulier de la première heure, indique une perméabilité complète ; l'élimination du chromogène seul, avec retard

du bleu, s'observe dans les cas où la perméabilité est diminuée, mais ne semble pas correspondre jusqu'à présent à des lésions profondes des reins ; enfin, lorsque le retard de l'élimination porte à la fois sur le bleu et sur le chromogène, c'est l'indice d'un trouble plus accusé de la perméabilité. »

*
* *

Comme toutes les règles, l'épreuve du bleu de méthylène comporte certaines exceptions. On peut voir, en effet, l'élimination se produire normalement, bien qu'il existe des lésions rénales évidentes, et inversement, on peut voir des reins sains éliminer anormalement le bleu. La rareté de cette dernière modalité pourrait presque la rendre négligeable. Elle est généralement due à une perturbation dans le système nerveux, et la répétition de l'épreuve du bleu (parfaitement inoffensive), permet d'éviter cette cause d'erreur.

Quant aux cas où l'on constate une élimination normale, en dépit des lésions rénales, ils sont, heureusement, parfaitement catalogués. En dehors de la dégénérescence amyloïde, affection rare, on ne rencontre guère ces anomalies que dans les cas de néphrites épithéliales, et celles-ci se traduisent, en général, par des symptômes suffisamment nets pour qu'ils ne passent pas inaperçus du chirurgien.

CHAPITRE IV

ÉPREUVE DE LA GLYCOSURIE PHLORIDZIQUE

Von Mering ayant découvert que l'ingestion de phloridzine déterminait de la glycosurie, on fonda sur cette propriété particulière du rein une nouvelle méthode d'exploration où le rein n'est plus envisagé comme un organe de filtration, mais bien comme un organe glandulaire. Achard et Delamare fixèrent de la façon suivante la technique de cette épreuve :

On commence par s'assurer que l'urine du malade ne contient pas de sucre, puis on pratique une injection sous-cutanée de un centimètre cube d'une solution stérilisée de phloridzine à 1 pour 200, ce qui fait que la dose injectée est de cinq milligrammes de phloridzine.

Albarran trouve cette dose insuffisante ; après de nombreuses expériences, où les doses de phloridzine varièrent de cinq milligrammes à deux centigrammes, il s'arrête à ce dernier chiffre comme dose optima, et encore fait-il remarquer qu'avec deux centigrammes de phloridzine, on peut ne voir que de faibles traces de sucre dans les urines de reins qui fonctionnent encore suffisamment pour assurer la vie dans d'assez bonnes conditions.

Quoi qu'il en soit, le sucre apparaît dans l'urine au bout d'une demi-heure chez les sujets sains, et la glycosurie dure en moyenne de deux à quatre heures ; pen-

dant ce temps, la quantité de sucre éliminée varie de un à deux grammes, après injection de cinq milligrammes de phloridzine. Lorsque les reins sont malades, la quantité de sucre éliminée est, sinon nulle, du moins extrêmement diminuée.

Cette épreuve, assurément très intéressante, repose cependant sur des bases assez incertaines, ce qui, à notre avis, enlève à la méthode une certaine importance. Comme nous le disions au début de ce chapitre, le rein, en tant que glande, est encore mal connu. Sans doute, il paraît bien résulter d'expériences scrupuleusement conduites, que c'est bien à un travail du rein qu'il faut attribuer la formation du sucre et son élimination par l'urine. Mais, malgré toutes les fortes présomptions que nous possédons à ce sujet, nous n'avons encore aucune certitude absolue. D'autre part, on ne sait pas d'une façon précise combien, pour une quantité donnée de phloridzine, on doit trouver de sucre dans l'urine. Les chiffres donnés à ce sujet par les différents auteurs varient dans de notables proportions. La glycosurie phloridzique ne peut nous donner des résultats quantitatifs. Elle nous permet toutefois d'envisager le problème de la *qualité* de la fonction sous un aspect particulier, puisqu'elle s'adresse au rein, organe glandulaire. En somme, l'épreuve de la glycosurie phloridzique peut être utile, mais on ne doit pas la considérer comme suffisante. Il n'y a guère qu'en Allemagne, où quelques chirurgiens se basent encore sur cette épreuve pour pratiquer ou refuser la néphrectomie.

CHAPITRE V

ÉPREUVE DE LA POLYURIE EXPÉRIMENTALE DU PROFESSEUR ALBARRAN

Le professeur Albarran désigne sous le nom de « polyurie expérimentale » le procédé qui consiste à étudier la fonction comparée des deux reins avant et après l'absorption d'une certaine quantité d'eau, dans le but d'étudier les modifications que subit la sécrétion de chaque rein.

Dans un travail publié en 1897, avec le professeur Guyon, il avait démontré, en comparant la sécrétion des deux reins pendant plusieurs périodes successives de 24 heures, que les quantités d'eau et d'urée éliminées par le rein sain subissent des variations beaucoup plus considérables que celles éliminées par les reins malades.

En 1902, Ilyès et Kovesi, faisant boire à différents malades, 1800 centimètres cubes d'eau de Salvator, et en recueillant par le cathétérisme urétéral les urines des deux reins, avaient constaté que du côté sain il s'élimine beaucoup plus d'urine qu'avant l'expérience, et que cette urine présente un Δ plus faible ; du côté malade, la sécrétion ne change guère. Les recherches du professeur Albarran confirmèrent et complétèrent celles d'Ilyès et Kovesi.

La polyurie expérimentale est basée sur les deux *lois* suivantes, établies par Albarran :

1° « *Le rein malade a un fonctionnement beaucoup plus constant que le rein sain, et sa fonction varie d'autant moins d'un moment à l'autre que son parenchyme est plus détruit.*

» 2° *Lorsqu'un des deux reins est seul malade, ou plus malade que l'autre, si la fonction urinaire vient à être troublée, il modifie sa fonction moins que l'autre ; l'écart entre les deux glandes s'exagère surtout par les variations dans le fonctionnement d'un rein sain.* »

La *technique* de l'épreuve de la « polyurie expérimentale » est la suivante :

On recueille séparément les urines du rein droit et du rein gauche pendant quatre demi-heures consécutives. Au moment où l'on commence à recueillir les urines, on fait une injection sous-cutanée de deux centigrammes de phloridzine et, à la fin de la première demi-heure, on fait boire trois verres d'eau d'Evian.

Les *résultats* obtenus sont variables et doivent être examinés dans trois groupes différents, d'après Albarran :

1° Lorsqu'un rein est très détruit et que l'autre est sain et fonctionne à peu près seul, les courbes d'élimination du rein qui fonctionne présentent des caractères analogues à celles d'un rein normal : du côté malade, la courbe indique un fonctionnement presque nul, sans modifications importantes d'un moment à l'autre.

2° Lorsque les deux reins fonctionnent, un seul étant malade, le rein sain présente dans la demi-heure qui suit l'ingestion de l'eau, une polyurie marquée, qui s'accuse souvent davantage dans la demi-heure suivante, pour di-

minuer ensuite. Du côté du rein malade, la polyurie est d'autant moindre que la lésion est plus grave.

Lorsque le rein sain sécrétait déjà plus d'urine avant l'expérience, l'écart des deux courbes s'exagère pendant la polyurie.

Lorsqu'au début de l'épreuve, les deux reins sécrétaient la même quantité d'urine, on voit que la polyurie devient plus active du côté du rein sain.

Lorsque le rein malade était polyurique par rapport à l'autre, au début de l'expérience, on voit la courbe du rein sain se rapprocher de la sienne, le plus souvent même l'atteindre et la dépasser.

Exceptionnellement, en cas de lésion rénale peu importante, on peut observer que la polyurie du rein malade est égale ou même plus marquée que celle du rein sain ; ce fait a été observé par Albarran dans les pyélonéphrites calculeuses et dans la tuberculose rénale au début.

La concentration moléculaire de l'urine varie dans le rein sain, inversement à la quantité d'urine. Pendant la polyurie, elle s'abaisse pour le rein sain, pour remonter lorsque la quantité sécrétée devient moindre. La concentration moléculaire de l'urine du rein malade ne varie que dans des proportions beaucoup moindres. Les courbes de l'urée, des chlorures et de la phloridzine sont analogues à celle de la concentration moléculaire.

3° Lorsque les deux reins sont malades, les différences entre les courbes des deux reins sont moins accusées que lorsqu'un seul rein est malade.

D'après Albarran, ce procédé serait celui qui nous renseignerait le mieux pour établir d'une manière constante:

1° Quel est le rein qui fonctionne le mieux.

2° Quel est le rapport approximatif dans la valeur fonctionnelle de chaque rein.

Enfin, la polyurie expérimentale permet de se rendre compte, jusqu'à un certain point, de la suractivité dont un rein est capable, en présence d'une perturbation accidentelle et d'indiquer sa capacité d'accommodation à un surcroît de travail, ce qui constitue une donnée pronostique importante lorsqu'il s'agit de poser les indications d'une néphrectomie.

L'épreuve de la polyurie expérimentale d'Albarran est donc excellente à tous les points de vue et paraît bien donner le maximum de garanties.

CHAPITRE VI

EPREUVES DE L'INDIGO-CARMIN
CHROMOCYSTOSCOPIE ET ÉPREUVE D'ÉLIMINATION

Le bleu de méthylène a le grand inconvénient de ne pas s'éliminer toujours sous forme de bleu. Lorsqu'il passe dans l'urine à l'état de chromogène, il ne la colore pas. Si l'on veut déceler le passage du bleu, il faut « régénérer » celui-ci en chauffant l'urine avec de l'acide acétique. C'est donc un inconvénient sérieux.

Au contraire, l'indigo-carmin ou indigo-sulfaté de soude, substance inoffensive pour l'organisme, a l'avantage très important dans ce cas particulier, de s'éliminer exclusivement sous forme de bleu et de ne s'éliminer que par les urines. Il ne passe ni dans la sueur, ni dans la salive, ni dans la bile. Il apparaît de plus dans un court délai, environ huit à dix minutes après qu'on en a injecté dix ou quinze centigrammes dans la fesse. De sorte qu'on peut faire immédiatement la cystoscopie et constater quel est l'uretère qui le premier laisse échapper une éjaculation d'urine colorée. Ce fait a été appliqué par Volcker et Joseph en 1903, à la recherche des orifices urétéraux qui sont souvent difficiles à trouver au cystoscope lorsque la vessie reste ulcérée, de faible capacité, tapissée de glaires. C'est à cette méthode qu'on a donné le nom de *chromocystoscopie*. M. Albarran avait d'ailleurs réalisé cette technique en se servant du bleu méthylène.

Mais lorsque MM. Achard et Castaigne eurent montré ce que donnait le bleu dans l'exploration des fonctions rénales, Volcker et Joseph proposèrent de le remplacer par l'indigo-carmin pour réaliser exactement la même épreuve.

D'ailleurs, nous croyons utile de résumer ici un mémoire important de Roth, paru dans le *Zeitschrift für Urologie* de 1909.

Il y a plus de quarante ans que l'on a employé certaines matières colorantes pour l'étude de la fonction rénale. Le point de départ de l'emploi du carmin d'indigo se trouve dans les expériences de Heidenhain.

Cet auteur, dit Roth, après injection intraveineuse d'une solution de carmin d'indigo saturée à froid, chez le lapin, tue cet animal et traite son rein par l'alcool absolu. Il trouve les glomérules incolores, l'épithélium des tubes contournés coloré d'une façon diffuse et leurs noyaux nettement colorés. Des recherches complémentaires ont montré que les noyaux vivants ne se coloraient pas. Pour cette raison et quelques autres, il paraissait vraisemblable que l'expérience de Heidenhain n'avait que la valeur d'une constatation nécropsique.

Chez les animaux vivants traités par injection sous-cutanée, les résultats sont des plus contradictoires et difficiles à interpréter. M. Roth fit alors quelques expériences avec le docteur Schneider et employa une solution au dixième dans le sérum physiologique de carmin d'indigo : ils obtinrent simplement une coloration épithéliale légère et diffuse et conclurent que cette matière colorante n'amenait aucune modification visible des épithéliums ou qu'elle s'éliminait par les glomérules.

C'est Voelcker et Joseph qui ont, les premiers, employé le carmin d'indigo dans la pratique et ils ont soutenu que par un rein atteint au point de vue chirurgical, le colo-

rant s'élimine avec beaucoup plus de difficulté qu'au niveau d'un rein intact. Ce sont ces affirmations qui décidèrent M. Roth à en faire la vérification sur les malades que mit à sa disposition le professeur Casper. Il combina à ce mode d'investigation le cathétérisme urétéral double.

Tout ce qu'observa M. Roth comme action accessoire du colorant fut une certaine douleur éprouvée par le malade au lieu d'injection. Celle-ci doit se faire à la région fessière.

Le carmin d'indigo a sur la phloridzine l'avantage de ne pas nécessiter des précautions toutes particulières dans la préparation. Volcker a fait faire, pour la pratique, des tablettes avec :

Carmin d'indigo	0 gr. 08
Chlorure de sodium	0 gr. 10

On fait dissoudre une tablette dans 20 centimètres cubes d'eau.

Avec une telle dose, l'élimination commence pour un rein sain dans 93 p. 100 des cas dans les 4 à 10 minutes, dans 7 p. 100 des cas dans les 11 à 13 minutes suivantes. La plus forte coloration apparaît dans 65 p. 100 des cas au bout de 15 minutes ; dans 35 p. 100 des cas au bout de 15 à 30 minutes. La durée de l'élimination est de 15 à 18 heures. Avec une dose de 0 gr. 008, l'élimination commence d'habitude au bout de 9 à 11 minutes, elle est intense au bout de 17 à 22 minutes et dure de 2 heures 1/2 à 3 heures 1/2.

On se base, pour apprécier la valeur fonctionnelle du rein, plus particulièrement sur l'intensité de la coloration. D'après M. Roth, lorsque l'élimination du colorant n'a pas lieu, il faut toujours conclure à une profonde altération du

rein, basée sur des lésions anatomiques dans la généralité des cas. Quelquefois cependant, cette altération est purement fonctionnelle. Dans le premier cas, dit M. Roth, l'opération aura pour but d'enlever un rein inutile ; dans le second cas, on interviendra pour sauver de la destruction un rein fortement touché.

Lorsque l'épreuve donne des résultats à peu près identiques avec l'un et l'autre rein, c'est qu'on a affaire à une légère différence, réelle, mais de peu d'importance clinique. On attachera cependant une grande importance au retard dans l'élimination (15 à 20 minutes).

Inversement, on peut avoir, avec un rein qui n'est pas sain, une élimination normale au point de vue durée aussi bien qu'au point de vue du moment où elle débute. C'est ainsi que la méthode échoue quelquefois complètement dans la tuberculose rénale. Dans ces cas, on peut attendre de bons résultats diagnostiques de la méthode de Casper et Richter, qui consiste à rechercher le Δ et faire l'épreuve de la glycosurie phloridzique.

A ce propos, M. Roth rappelle que, la plupart du temps, les troubles dans l'élimination du colorant vont de pair avec ceux de l'élimination du sucre.

On a dit qu'il était impossible d'apprécier la coloration bleue dans les urines purulentes ; c'est inexact, car le repos éclaircit l'urine et la coloration est apparente dans la zone supérieure. A ce propos, il faut signaler la différence qui existe souvent entre les résultats fournis par le cathétérisme urétéral et la chromocystoscopie. L'une des méthodes peut être positive et l'autre négative.

En ce qui concerne la chromocystoscopie, M. Roth fait les restrictions suivantes : elle échoue souvent là où le cathétérisme urétéral a échoué : quand elle est positive,

elle n'est pas toujours probante. Est-elle négative, elle n'est pas toujours probante non plus, car on peut ne pas voir la couleur du jet urinaire dans le cas où celui-ci est faible et sans force de propulsion. Enfin, on peut très bien ne pas apprécier nettement des différences entre le côté droit et le côté gauche. En tout cas, il faut prolonger la cystoscopie pendant plus de trois quarts d'heure pour pouvoir apprécier une différence ; on doit, par conséquent, laisser remplir la vessie une seconde fois, ce qui est fort ennuyeux aussi bien pour le malade que pour le médecin.

Pour ces raisons, M. Roth conclut que la chromocystoscopie ne peut être substituée au cathétérisme urétéral, mais qu'elle peut donner des renseignements utiles lorsque l'on combine l'emploi des deux méthodes. On doit avouer cependant que, dans certains cas difficiles ne permettant pas l'emploi du cathétérisme, c'est à elle seule que l'on a dû de pouvoir préciser le diagnostic.

Nous allons étudier successivement la technique, les avantages, les inconvénients de l'indigo-carmin.

Technique de l'épreuve

On injecte dans la fesse (autant que possible dans la fesse du côté du rein sain, parce que c'est sur ce côté que sera placé le malade pendant la néphrectomie si on la fait) une suspension de carmin d'indigo stérilisé, selon la formule suivante :

Carmin d'indigo	16 centigr.
Sérum physiologique	4 cent. cubes

M. Jeanbrau a fait préparer par M. Dumesnil, de Paris, des ampoules en forme de bouteille, avec une étiquette portant la dose et la date de stérilisation. Avant l'usage,

il agite bien pour rendre la suspension homogène et il fait chauffer au bain-marie, de façon à donner au liquide d'injection une température voisine de celle du corps. On injecte avec une seringue en verre de dix centimètres cubes préalablement bouillie.

L'injection n'est pas douloureuse. La plupart des malades ne s'en plaignent pas. Une fois, cependant, avant d'employer des ampoules stérilisées, M. Jeanbrau a vu un empâtement douloureux au niveau de la région de l'injection, persister pendant une semaine. Mais des pansements à l'alcool amenèrent la résolution et on n'eut pas à inciser. Immédiatement après l'injection, on note par écrit l'heure exacte à laquelle celle-ci a été faite ; on vide la vessie avec une sonde et on la prépare pour la cystoscopie. Si on veut se borner à cet examen, il ne faut pas introduire le cystoscope avant la 8e ou 9e minute. C'est seulement à ce moment que l'on peut apercevoir une éjaculation bleuâtre. Celle-ci donne la sensation visuelle que l'on éprouve lorsqu'on injecte, avec une seringue de Pravaz, dans un verre d'eau, quelques gouttes d'une solution bleuâtre : un petit tourbillon d'abord très bleu, qui diffuse rapidement dans l'eau et dont la coloration s'éclaircit jusqu'à disparaître en moins de 30 ou 40 secondes.

Si le prisme du cystoscope est en face de l'orifice urétéral, on voit l'orifice s'ouvrir, les lèvres prolaber et le jet sortir rapidement. Si le prisme regarde trop haut ou trop bas, on voit seulement une teinte bleue qui indique que l'éjaculation vient de se faire dans le voisinage.

En somme, c'est un excellent moyen de découvrir les orifices urétéraux dans les vessies malades, tapissées de glaires, creusées d'ulcérations dont chacune simule un méat urétéral ulcéré.

Voilà pour la chromocystoscopie de Volcker et Joseph.

Quant à l'épreuve d'élimination, il faut, pour comparer les fonctions de chaque rein, y ajouter soit le cathétérisme urétéral, soit la séparation intra-vésicale des urines. Mais comme tout l'indigo-carmin est éliminé dans l'espace de deux heures et qu'il est très important de saisir le début d'apparition du bleu dans les urines, ces explorations doivent être faites immédiatement.

Voici donc quelle est la pratique actuelle de M. Jeanbrau :

Après avoir fait la cystoscopie pour vérifier l'état de la vessie et des orifices urétéraux, il introduit vers la septième minute qui suit l'injection, le séparateur de Luys qu'il laisse en place de 30 à 40 minutes.

On note l'heure de l'apparition du bleu dans l'urine de chaque rein et on fait deux prises successives, l'une de l'urine des dix ou quinze premières minutes de chaque rein, l'autre de l'urine des dix ou quinze minutes suivantes.

M. Jeanbrau a l'habitude de faire boire, avant la séparation, deux verres de tisane diurétique, d'eau de Vittel ou d'Evian. Il détermine ainsi une polyurie qui n'est observée que durant un court espace de temps et qui ne peut avoir évidemment la précision de la méthode de M. Albarran ; toutefois, elle n'en a pas moins une certaine valeur, car même au bout de quelques instants, le rein sain réagit à l'injection d'eau en secrétant plus activement.

Il ne reste plus qu'à faire pratiquer l'examen histologique, bactériologique et chimique des échantillons d'urine ainsi recueillis pour comparer le fonctionnement des deux reins.

Avantages de cette Technique

En combinant ainsi dans une seule épreuve : 1° la chromo-cystoscopie de Volcker et Joseph ; 2° la séparation intravésicale des urines qui permet l'analyse macroscopique et chimique des urines de chaque rein ; 3° la recherche de la perméabilité du rein à l'indigo-carmin et 4° l'épreuve de la polyurie expérimentale d'Albarran, on obtient facilement et à l'aide d'un minimum de manœuvres des résultats suffisamment précis.

On ne peut contester à cette manière de procéder les trois avantages suivants : 1° la rapidité d'exécution ; 2° la facilité relative des manœuvres ; 3° l'obtention de plusieurs renseignements qui se contrôlent mutuellement.

En ce qui concerne la *rapidité d'exécution,* nous avons vu plusieurs fois M. Jeanbrau terminer cette exploration en 40 minutes. Quand on compare ce court délai avec les quatre heures nécessaires à la récolte des urines par le cathétérisme urétéral et les 24 heures nécessaires à l'épreuve d'Achard, on voit de quel côté se trouve l'avantage. Il reste, bien entendu, à faire pratiquer les analyses histo-bactériologique et chimique des échantillons d'urine, mais comme ce n'est pas du ressort du médecin et que toutes les méthodes d'exploration comportent ces analyses, on ne peut en faire état pour refuser à la technique que nous décrivons une réelle rapidité d'exécution.

La simplicité technique de cette exploration n'est pas moins réelle. Seule, la séparation des urines chez l'homme (surtout lorsque la vessie est très malade) comporte des difficultés que, seule, l'expérience permet de surmonter. Mais si on met en parallèle le cathétérisme urétéral avec

la séparation des urines, à ce point de vue, nous croyons que c'est encore cette dernière méthode dont on apprend le plus aisément la technique.

Enfin, les renseignements fournis par cette épreuve sont nombreux et se contrôlent ou se complètent mutuellement. Ils concernent : 1° l'état de la vessie et des orifices urétéraux ; 2° l'existence d'une hématurie, d'une pyurie unilatérale ou l'absence d'excrétion urinaire d'un côté ; 3° le pouvoir d'élimination de l'indigo-carmin par chacun des reins ; 4° la suractivité sécrétoire dont les deux reins sont capables après ingestion d'une certaine quantité de liquide; 5° la quantité de matériaux excrémentitiels (urée et chlorures surtout), éliminés par les reins.

Nous disons que ces renseignements se complètent parce que, comme le montrent les observations relatées plus loin, toutes les fois qu'un rein élimine le bleu plus tardivement que son congénère, c'est le même rein qui fournit le moins d'urée et le plus d'albumine.

Mais surtout ces résultats se contrôlent mutuellement, et c'est l'avantage peut-être le plus grand de cette méthode d'exploration combinée. En effet, quand on applique le séparateur sans injection préalable de bleu, on ne sait pas, sauf lorsqu'un seul des reins fournit une urine hématurique ou purulente, si la séparation est étanche. Au contraire, après injection d'indigo, si l'urine d'un côté apparaît colorée par le réactif et le demeure pendant plusieurs minutes tandis que celle du rein opposé n'a pas le plus léger reflet bleu, c'est la preuve qu'il n'y a pas mélange. L'indigo joue ici le rôle d'un véritable « indicateur » de l'étanchéité de la séparation. Comme l'a dit le professeur Czerny au Congrès français d'Urologie de 1904, la netteté de cette épreuve « peut impressionner un malade intelli-

gent et le décider plus facilement à accepter une opération nécessaire ».

Inconvénients des épreuves de l'indigo-carmin

La chromocystoscopie employée isolément ne peut suffire à déterminer la légitimité et même l'indication d'une néphrectomie. MM. Albarran et Casper ont établi ce principe au Congrès français d'urologie de 1904. Malgré les éloquents plaidoyers de Thelen et de Suter, on ne doit pas se contenter de la chromocystoscopie pour proposer et exécuter la néphrectomie.

C'est, d'ailleurs, un principe général en chirurgie rénale : il ne faut jamais se borner à une seule épreuve, bleu de méthylène, glycosurie phloridzique, indigo-carmin, car prise individuellement, chacune de ces épreuves peut se trouver en défaut. On a vu des chirurgiens enlever un rein chez un malade qui n'avait éliminé ni le bleu, ni le sucre, et qui cependant n'ont pas présenté d'insuffisance rénale. Par contre, des erreurs ont été commises dans les conditions inverses.

L'épreuve de la chromocystoscopie n'a donc, faite isolément, aucune valeur. Mais suivie de la récolte des urines de chaque rein à l'aide du cathétérisme urétéral ou du séparateur, l'épreuve de l'indigo-carmin a une signification aussi importante que celle du bleu de méthylène ou de la glycosurie phloridzique. Et la preuve en est que notre maître, M. le professeur Jeanbrau, a fait ses dix dernières néphrectomies sur les indications de cette épreuve sans avoir observé d'insuffisance rénale.

Voici quelques observations que notre maître a bien voulu nous confier et qui viennent à l'appui des affirmations précédentes.

OBSERVATIONS

Observation première

(Due à l'obligeance de M. Jeanbrau)

X..., cultivateur de Saint-Pargoire, entre le 12 mai à la clinique des maladies des voies urinaires de Montpellier.

Maladie actuelle. — Commença à souffrir de son rein droit, il y a deux ans. Depuis mai 1908, il a eu une cinquantaine de crises de coliques néphrétiques. Ces coliques ne s'accompagnaient pas toujours de vomissements. Elles étaient caractérisées par une violente douleur lombaire droite irradiée à l'aine, avec oligurie. La durée variait de deux à six heures : la crise se terminait par une débâcle urinaire, mais, phénomène intéressant, pendant les jours suivants, les mictions étaient douloureuses. La dernière crise, beaucoup plus violente que les autres, remonte à dix jours.

Antécédents morbides. — Rougeole dans l'enfance. Typhoïde à 8 ans. Une blennorrhagie à 20 ans. Jamais d'expulsion de gravier, ni d'hématurie.

Etat actuel le 15 *mai* 1910. — Malade en assez bon état général. Les reins ne sont pas perceptibles à la palpation.

On provoque une douleur très nette au point urétéral supérieur de Bazy, du côté droit. La palpation de la région du rein droit est douloureuse : la contracture musculaire de défense, que M. Legueu a décrit comme étant un bon signe pour reconnaître le côté malade, est ici manifeste. Mais on n'arrive pas à percevoir même le pôle inférieur du rein.

Urètre, prostate, testicule, épididymes normaux. Capacité vésicale, 210 centimètres cubes. La cystoscopie montre que la vessie était saine.

Séparation des urines faite avec l'appareil de Luys, le 17 mai 1910 (analyse, par M. Taicheire).

	Rein droit	Rein gauche
Quantité	0 cent. cube 8	15 cent. cubes
Aspect	limpide	limpide
Couleur	jaune très clair	bleue
Réaction	neutre	acide
Urée	4 gr. 5	13 gr. 60
Chlorure	2 gr. 34	8 gr. 90
Albumine	4 gr.	traces

Cette épreuve montrait nettement que le rein droit donnait une urine fortement albumineuse, beaucoup moins riche en urée et en chlorures que celle du rein gauche. Selon son habitude, M. Jeanbrau avait pratiqué, avant d'introduire le séparateur de Luys, une injection d'indigo-carmin dans la fesse. C'est ce qui explique la coloration bleue de l'urine du rein gauche.

L'épreuve de l'élimination provoquée par l'indigo-carmin présentait ici le double avantage de prouver l'étanchéité de la séparation (puisque l'urine droite était jaune) et le fonctionnement normal du rein gauche. En effet, la teinte bleue apparut du côté gauche six minutes après l'injection d'indigo-carmin, tandis que trente minutes après

Fig. 1. — Hydronéphrose par coudure et torsion de l'uretère près du bassinet ; rein lobulé comme un rein de fœtus. Diagnostic par la séparation des urines et l'épreuve du carmin d'indigo. Néphrectomie par M. Jeanbrau. Guérison opératoire (Obs I).

l'urine du rein droit était encore jaune sans le moindre reflet bleu. On avait ainsi la preuve que le rein gauche excrétait normalement puisqu'il éliminait le bleu dans le délai voulu.

M. Jeanbrau porta donc le diagnostic de crises de rétention au niveau du rein droit, soit par calcul, soit par coudure urétérale ou malformation pyélo-urétérale. Cette dernière hypothèse était la vraie.

La *néphrectomie lombaire* est pratiquée le 21 mai par M. Jeanbrau. Le rein est libéré assez facilement ; il présente un aspect fœtal ; il est bosselé, comme le montre la figure 1, et ces bosselures sont circonscrites par des sillons circulaires très nets. Le bassinet est dilaté et rempli d'urine ; son volume est celui d'une mandarine. Pas de calcul perceptible : l'uretère, libéré sur une certaine étendue, est coudé en forme d'S. Un tractus fibreux rend cette courbure permanente et explique les crises d'hydronéphrose. Peut-être suffirait-il de supprimer cette bride, qui coude l'uretère pour obtenir la guérison. Mais le bassinet est fortement dilaté et aminci ; le rein lui-même est dilaté et M. Jeanbrau craint que cette « libération urétérale » ne donne qu'un résultat médiocre. Convaincu de l'intégrité du rein opposé, il pratique la néphrectomie.

Les suites ont été très simples. Dans les premières vingt-quatre heures, l'opéré a émis 900 grammes d'urine. Il est aujourd'hui à la veille de la guérison, retardée par une phlébite du membre inférieur gauche.

Il s'agit donc d'une hydronéphrose développée au niveau d'un rein ayant gardé sa forme fœtale. On sait, en effet, que chez l'embryon, le rein présente la disposition lobulée, qui traduit l'indépendance relative des lobes rénaux. Chez ce malade, par suite d'un arrêt d'évolution, le rein droit avait gardé son aspect embryonnaire.

Cette hydronéphrose est due à une incurvation en S formant une double coudure de l'uretère, près du bassinet. Quelle est la cause de cette anomalie ? Il est difficile de le dire. Peut-être s'agit-il d'une anomalie congénitale. Comme il se produit toujours de la péri-urétérite et de la péripyélite autour des bassinets et des uretères distendus par la rétention, on peut admettre que c'est un processus inflammatoire secondaire, qui a rendu permanente une coudure qui, au début, était mobile et disparaissait probablement pendant le décubitus.

Observation II

(Due à l'obligeance de M. Jeanbrau)

Homme de 25 ans. Il s'est aperçu, il y a 3 ans, que ses urines étaient troubles. Une analyse montra qu'il y avait du pus. Jamais de phénomènes de cystite, mais à intervalles irréguliers, douleurs lombaires droites, irradiées au pli de l'aine, suivies de l'expulsion de grumeaux purulents. M. Jeanbrau fait pratiquer l'inoculation des urines, qui est positive. Il s'agit donc d'une tuberculose rénale droite. Après divers examens qui lui montrèrent que la vessie et la prostate étaient saines, M. Jeanbrau pratiqua la séparation des urines avec l'appareil de Luys Il obtint le résultat suivant : à droite, urines troubles donnant par centrifugation un culot de pus ; à gauche, urines limpides, ne contenant que quelques leucocytes. L'urine droite ne contient que six grammes d'urée, alors que l'urine gauche en contient dix grammes. Les chlorures sont en proportions égales. Une injection d'indigo-carmin, faite avant l'introduction du séparateur, a montré un retard dans l'élimination du bleu au niveau du rein droit ; quinze

Fig. 2 (Empruntée à M. Jeanbrau). — Tuberculose rénale chez un jeune homme pyurique depuis trois ans. Le rein n'était ni douloureux ni perceptible à la palpation. La séparation des urines et l'épreuve de l'indigo-carmin permirent de reconnaître que le rein opposé était sain et que le pus venait du rein droit. Néphrectomie par M. Jeanbrau (Obs. 2).

minutes pour le rein droit, alors qu'à la dixième minute l'urine du rein gauche coulait, déjà teintée de bleu.

M. Jeanbrau a pratiqué la néphrectomie en mai 1910. Le rein était volumineux. Il existait de la périnéphrite. Comme le montre la figure 2, une caverne qui aurait pu contenir une noix occupait le pôle supérieur. Trois jours après la néphrectomie, les urines, troubles depuis plusieurs années, avaient repris leur limpidité. Guérison opératoire.

Observation III

(Due à l'obligeance de M. Jeanbrau)

Mlle C. R..., 16 ans, a eu une scarlatine bénigne en novembre 1905. En février 1906, hématurie qui apparut, spontanément, sans douleurs, et qui, depuis, a continué avec quelques rares intermittences pendant lesquelles l'urine restait cependant rosée. M. Jeanbrau voit la malade en mars 1910. Les urines sont presque noires. L'état général est mauvais. Le rein droit n'est pas perceptible à la palpation, mais on détermine une légère douleur au niveau du point de Bazy. La cystoscopie permet de reconnaître que la vessie est indemne et que le sang vient de l'uretère droit.

Etant donnée la longueur de l'évolution de la maladie, M. Jeanbrau porte provisoirement le diagnostic de néoplasme bénin du rein droit ou de néphrite hématurique.

Il pratique à quelques jours d'intervalle deux opérations intravésicales. La première ne donne pas de résultat parce qu'il a employé un modèle trop petit de séparateur dont les conduits ont été oblitérés par le sang. Une seconde séparation, faite avec le grand modèle de l'appareil de Luys, le 5 mai 1910, donne les résultats suivants :

	Rein droit	Rein gauche
Volume	5 cc.	4 cc.
Aspect	trouble	Légèrement trouble
Couleur	rouge hématurique	Bleu
Réaction	acide	Acide
Urée	8 gr. 56	14 gr. 2
Chlorures	5 gr. 85	8 gr. 70
Albumine	3 gr. 50	Traces indosables.

Le bleu, qui n'a pas apparu à droite, a passé à la onzième minute dans l'urine du rein gauche, l'injection d'indigo-carmin ayant été faite avant l'introduction du séparateur.

Malgré l'administration du chlorure de calcium et des injections de sérum antidiphtéritique, l'hématurie continua, toujours aussi abondante, et M. Jeanbrau pratiqua l'incision lombaire droite. Il trouva un énorme néoplasme du rein droit que la palpation n'avait pas permis de sentir, parce qu'il était développé aux dépens de la partie supérieure du rein, sous le foie. Ce néoplasme fut enlevé avec assez de difficultés à cause de ses adhérences. Il pesait 1.050 grammes (voir la figure 3). Guérison opératoire en 25 jours. Le jour même de l'opération, les urines devenaient jaune clair, et le sont restées. L'état général de la jeune fille s'est rapidement amélioré. Elle n'a aucun signe d'insuffisance rénale.

Fig. 3 Empruntée à M. Jeanbrau). — Sarcome du rein droit pesant 1050 gr. chez une jeune fille de 16 ans. Ce rein n'était pas perceptible à la palpation malgré son énorme volume, parce qu'il était développé sous le foie. Hématurie presque continue depuis 3 ans. Diagnostic par la cystoscopie, la séparation des urines et l'épreuve de l'indigo-carmin. Néphrectomie par M. Jeanbrau. Guérison opératoire (Obs 3).

CONCLUSIONS

1° L'injection dans les tissus de quelques centigrammes d'indigo-carmin détermine l'élimination de cette substance au bout de huit à dix minutes par le rein sain. L'urine est colorée en bleu.

2° Cette injection n'est pas douloureuse. Elle est inoffensive, même chez les enfants.

3° L'indigo-carmin a, sur le bleu de méthylène, l'avantage de s'éliminer exclusivement par les reins, sans passer dans la bile, la sueur ni la salive. De plus, il ne donne pas naissance, comme le bleu de méthylène, à des leuco-dérivés et il passe rapidement. En deux heures, l'épreuve est généralement terminée.

4° La coloration bleue de l'urine permet de découvrir rapidement les méats urétéraux au cours de l'examen cystoscopique et de faciliter par suite le cathétérisme urétéral. C'est à ce procédé que Voelcker et Joseph ont donné le nom de chromocystoscopie.

6° Sans donner à cette épreuve, pratiquée isolément, une valeur absolue, il est hors de doute que la rapidité d'élimination du bleu est en rapport avec l'intégrité du fonctionnement rénal. Mais on ne peut se baser sur cette seule épreuve pour pratiquer une néphrectomie.

6° En combinant l'injection d'indigo-carmin à la séparation des urines et à l'ingestion de plusieurs verres d'eau, on peut réaliser en un court espace de temps une explo-

ration des fonctions rénales qui est suffisante pour décider une néphrectomie. Cette épreuve combinée participe des avantages de l'analyse histologique et chimique de l'urine de chaque rein, de l'épreuve des éliminations provoquées et de la polyurie expérimentale d'Albarran.

7° Elle constitue enfin un excellent moyen de contrôle pour vérifier l'étanchéité du cloisonnement vésical dans la séparation des urines.

OUVRAGES CONSULTES

Albarran. — Exploration des fonctions rénales. Paris, Masson éditeur, 1905.

— Diagnostic des maladies des reins. Rapport au 1er Congrès de la Société internationale de chirurgie. Bruxelles, septembre 1905.

Brook. — Sur la valeur de la chromocystoscopie dans le diagnostic des affections rénales. British Med. Journal, 7 novembre 1908.

Czerny. — De la chromocystoscopie. VIIIe session de l'Association française d'Urologie, p. 541. Discussion : M. Albarran, p. 542 ; Casper, p. 543 ; Czerny, p. 544.

Desnos et Minet. — Traité des maladies des voies urinaires. O. Doin, éditeur, Paris, 1908, p. 815.

Giordano. — Diagnostic des maladies des reins. Rapport au premier congrès de la Société internationale de chirurgie. Bruxelles, septembre 1905.

Kapsammer. — Diagnostic fonctionnel des reins. Congrès international de médecine de Lisbonne, 1906 ; section de chirurgie urinaire.

Kümmel. — Diagnostic des maladies des reins. Rapport au premier congrès de la Société Internationale de Chirurgie. Bruxelles septembre, 1905.

— Sur les méthodes modernes de diagnostic et de traitement en chirurgie rénale. Berl. Klin. Wochenschrift, 1906, numéros 27 et 29.